

## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

#### **A. Pisau Pencacah**

Pisau pencacah merupakan komponen utama mesin pencacah rumput yang berfungsi sebagai alat pencacah. Pisau pencacah terdiri dari dua macam pisau yaitu pisau putar dan pisau tetap. Masing-masing pisau memiliki peran penting pada mesin pencacah rumput secara kontinyu. Pisau putar berfungsi memotong bahan pakan ternak yang dimasukkan dari corong masukan, sedangkan pisau tetap sebagai landasan dari pisau putar ketika proses memotong.

#### **B. Identifikasi Gambar Kerja**

Identifikasi gambar kerja merupakan langkah untuk mengetahui gambar kerja sebagai acuan dari perancang yang ditujukan untuk membuat komponen-komponen berdasarkan gambar kerja. Hal ini dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pekerjaan selanjutnya yaitu proses pembuatan atau pembentukan tidak terjadi kesalahan bentuk, jumlah potongan serta ukuran yang ditentukan.

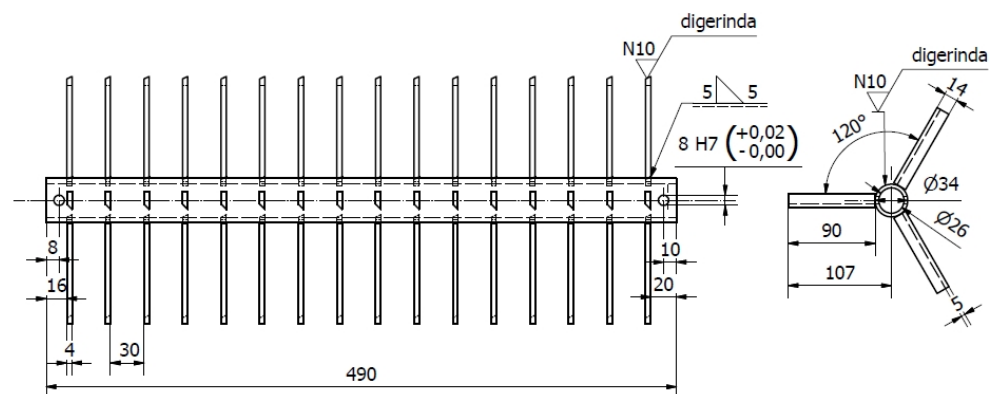
Pisau pada mesin pencacah rumput ini terdiri dari pisau putar dan pisau tetap. Untuk pisau putar yaitu pisau pencacah utama berjumlah 48 buah, dibagi menjadi 3 baris yang setiap barisnya terdiri dari 16 buah mata pisau, disambung pada pipa dengan jarak setiap mata pisau 30 mm. Mata pisau putar memiliki dimensi 90 mm x 14 mm x 4 mm. Pada salah satu sisi di asah

hingga tajam setinggi 5 mm dengan sudut ketajaman  $45^\circ$ . Mata pisau putar disambung menggunakan las SMAW pada pipa dengan ukuran panjang 490 mm, diameter dalam 26 mm, dan diameter luar 34 mm. Pipa dibor  $\varnothing 8$  mm pada kedua tepinya sebagai tempat pemasangan baut dengan jarak lubang dari tepi kiri pipa 8 mm dan dari tepi kanan pipa 10 mm. Untuk pisau tetap yaitu sebagai landasan pemotongan pisau putar berjumlah 16 buah mata pisau dengan dimensi 130 mm x 14 mm x 4 mm, disambung dengan besi pejal dengan dimensi 605 mm x 40 mm x 10 mm. Mata pisau diposisikan horisontal sedangkan jarak penyambungan antara masing-masing mata pisau tetap sama dengan mata pisau putar. Identifikasi gambar kerja dari pisau putar dan pisau tetap pada mesin ini sebagaimana yang dapat dilihat adalah sebagai berikut :

## 1. Identifikasi Ukuran

### a. Pisau Putar

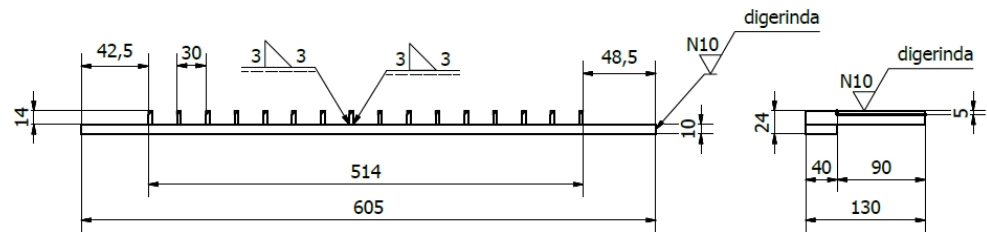
Ukuran :  $\varnothing 214$  mm x 490 mm



Gambar 2.1 Pisau Putar

### b. Pisau Tetap

Ukuran : 605 mm x 130 mm x 24 mm



Gambar 2.2 Pisau Tetap

## 2. Identifikasi Bahan

*Low carbon steel* atau *mild steel* (St 34 dan St 42) mempunyai kadar karbon 0,15% - 0,25% yang bersifat liat dan kuat. St 34 artinya baja yang memiliki kekuatan tarik 34 kg/mm<sup>2</sup> sedangkan St 42 artinya baja yang memiliki kekuatan tarik 42 kg/mm<sup>2</sup>. Dalam pemanfaatannya *Low carbon steel* digunakan sebagai bahan-bahan pekerjaan pemessinan dan pengelasan (G.Niemann, 1982:95).

Berikut ini merupakan spesifikasi bahan yang diperlukan dalam proses pembuatan pisau putar dan pisau tetap :

Tabel 2.1 Daftar Bahan Untuk Pembuatan Pisau Putar dan Pisau Tetap.

No	Nama	Bahan	Ukuran
1.	Mata Pisau Putar	<i>Flat Bar (Mild steel St 42)</i>	90 mm x 14 mm x 4 mm
2.	Pipa	<i>Mild steel (St 34)</i>	Ø luar = 34 mm Ø dalam = 26 mm P = 490 mm
3.	Mata Pisau Tetap	<i>Flat Bar (Mild steel St 42)</i>	130 mm x 14 mm x 4 mm
4.	Besi Pejal	<i>Mild steel (St 42)</i>	605 mm x 40 mm x 10 mm

### C. Identifikasi Alat dan Mesin

Proses pembuatan pisau putar dan pisau tetap pada mesin pencacah rumput dilakukan dengan memanfaatkan mesin alat perkakas yang dimiliki bengkel permesinan dan bengkel fabrikasi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Adapun mesin dan peralatan yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Daftar Alat dan Mesin Untuk Pembuatan Pisau Putar dan Pisau Tetap

No	Nama Mesin dan Alat	Jumlah	Keterangan
1.	Pembuatan pisau putar		
	a. Mesin gerinda duduk	1	
	b. Mesin gerinda potong	1	
	c. Mesin gerinda tangan	1	
	d. Mesin bor	1	
	e. Mesin las SMAW	1	
	f. Penggores	1	
	g. Penitik	1	
	h. Mata bor	2	Ø 5 dan Ø 8 mm
	i. Palu	2	Palu martil dan palu terak
	j. Kikir bundar	1	
	k. Penggaris	1	
	l. Penggaris siku	1	
	m. Jangka sorong	1	Ketelitian 0,05 mm
	n. Busur derajat	1	
	o. Sikat baja	1	
2.	Pembuatan pisau tetap		
	a. Mesin gerinda duduk	1	
	b. Mesin gerinda potong	1	
	c. Mesin gerinda tangan	1	



d. Mesin las SMAW	1	
e. Penggores	1	
f. Penggaris	1	
g. Palu	2	Palu keras dan palu terak
h. Kikir bundar	1	
i. Jangka sorong	1	Ketelitian 0,05 mm
j. Penggaris siku	1	
k. Sikat baja	1	

#### **D. Profil Alat dan Mesin Perkakas**

##### **1. Mesin yang Digunakan**

###### **a. Mesin Gerinda**

Mesin gerinda adalah mesin yang banyak digunakan untuk penghalusan benda kerja, penajaman alat – alat perkakas, misalnya mata bor, pahat, penggores, penitik dan sebagainya. Pada proses pembuatan pisau pencacah mesin gerinda digunakan untuk mengasah mata pisau hingga tajam. (Widarto, 2008:255-290)

Jenis – jenis mesin gerinda:

###### **1) Mesin Gerinda Tangan**

Mesin gerinda tangan merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja. Awalnya mesin gerinda hanya ditujukan untuk benda kerja berupa logam yang keras seperti besi dan stainless steel. Menggerinda dapat bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, atau dapat juga bertujuan untuk membentuk

benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas, dan lain-lain.

Mesin Gerinda didesain untuk dapat menghasilkan kecepatan sekitar 11000 – 15000 rpm. Dengan kecepatan tersebut batu gerinda, yang merupakan komposisi aluminium oksida dengan kekasaran serta kekerasan yang sesuai, dapat menggerus permukaan logam sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Dengan kecepatan tersebut juga, mesin gerinda juga dapat digunakan untuk memotong benda logam dengan menggunakan batu gerinda yang dikhususkan untuk memotong. Untuk mengetahui komposisi kandungan batu gerinda yang sesuai untuk benda kerjanya dapat dilihat pada artikel spesifikasi batu gerinda.

Pada umumnya mesin gerinda tangan digunakan untuk menggerinda atau memotong logam, tetapi dengan menggunakan batu atau mata yang sesuai kita juga dapat menggunakan mesin gerinda pada benda kerja lain seperti kayu, beton, keramik, genteng, bata, batu alam, kaca, dan lain-lain. Tetapi sebelum menggunakan mesin gerinda tangan untuk benda kerja yang bukan logam, perlu juga dipastikan agar kita menggunakannya secara benar, karena penggunaan mesin gerinda tangan untuk benda kerja bukan logam umumnya memiliki resiko yang lebih besar. Untuk itu kita perlu menggunakan peralatan keselamatan kerja seperti pelindung mata,

pelindung hidung (masker), sarung tangan, dan juga perlu menggunakan handle tangan yang biasanya disediakan oleh mesin gerinda. Tidak semua mesin gerinda tangan menyediakan handle tangan, karena mesin yang tidak menyediakan handle tangan biasanya tidak disarankan untuk digunakan pada benda kerja non-logam.



Gambar 2.3 Mesin Gerinda Tangan

## 2) Mesin Gerinda Duduk

Fungsi utama gerinda duduk adalah untuk mengasah mata bor, tetapi dapat juga digunakan untuk mengasah pisau lainnya, seperti mengasah pisau dapur, golok, kampak, arit, mata bajak, dan perkakas pisau lainnya.

Selain untuk mengasah, gerinda duduk dapat juga untuk membentuk atau membuat perkakas baru, seperti membuat pisau khusus untuk meraut bambu, membuat sukucadang mesin jahit, membuat obeng, atau alat bantu lainnya untuk reparasi turbin dan mesin lainnya.



Gambar 2.4 Mesin Gerinda Duduk

Komponen utama pada mesin gerinda duduk sebagai berikut:

a) Badan Mesin

Bagian badan mesin yang biasanya terbuat dari besi tuang yang memiliki sifat sebagai peredam getaran yang baik. fungsinya adalah untuk menopang meja kerja dan menopang kepala rumah spindel.

b) Poros Spindel

Bagian poros spindel merupakan bagian yang kritis karena harus berputar dengan kecepatan tinggi juga dibebani gaya pemotongan pada batu gerindanya dalam berbagai arah.

c) Meja Benda

Bagian meja juga merupakan bagian yang dapat mempengaruhi hasil kerja proses gerinda karena diatas meja

inihlah Benda kerja diletakkan melalui suatu ragam ataupun *magnetic chuck* yang dikencanakan pada meja ini.

d) *Power Transmission*

*Power Transmission* grinda dilindungi oleh pelindung tetap sebagai peredam getaran. *Power Transmission* grinda berupa spindle.

e) *Point Of Operation*

*Point Of Operation* grinda ini merupakan bagian mesin yang dirancang untuk mengasah atau rnengikis benda kerja.

f) *Safety Glass*

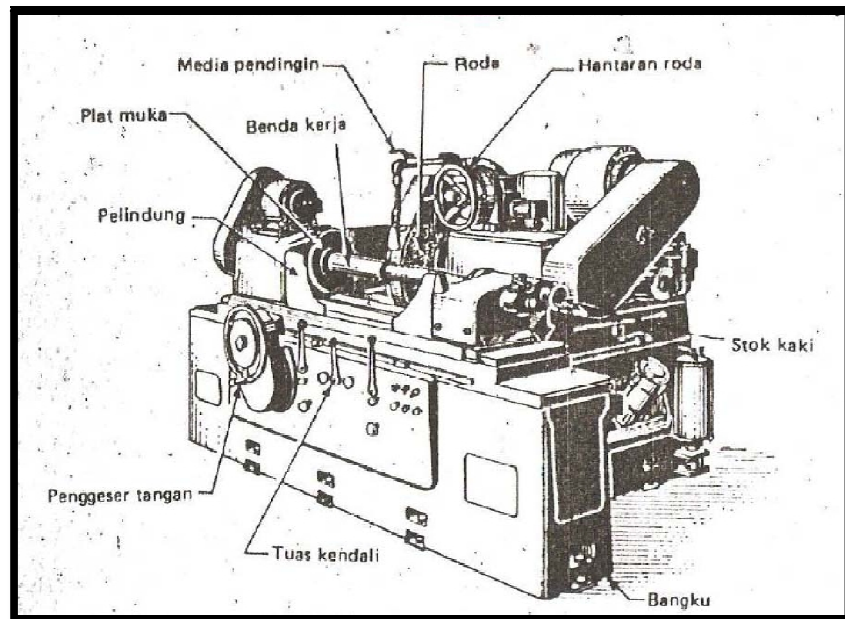
Pelindung ini adalah *safety glass*, di mana dirancang untuk melindungi bagian atas badan pekerja seperti bagian wajah dari percikan api.

g) *Heavy Wheel Guard*

*Heavy wheel guard* bertujuan untuk melindungi gerinda pada saat berputar dan merupakan pelindung tetap.

3) Mesin Gerinda Silindris

Mesin gerinda silindris adalah alat pemesinan yang berfungsi untuk membuat bentuk-bentuk silindris, silindris bertingkat, dan sebagainya.



Gambar 2.5 Mesin Gerinda Silindris

Berdasarkan konstruksi mesinnya, mesin gerinda silindris dibedakan mejadi menjadi empat macam :

a) Gerinda Silindris Luar

Mesin gerinda silindris luar berfungsi untuk menggerinda diameter luar benda kerja yang berbentuk silindris dan tirus.

b) Mesin Gerinda Silindris Dalam

Mesin gerinda silindris jenis ini berfungsi untuk menggerinda benda-benda dengan diameter dalam yang berbentuk silindris dan tirus.

c) Mesin Gerinda Silinder Luar Tanpa Center (*Centreless*)

Mesin gerinda silindris jenis ini digunakan untuk menggerinda diameter luar dalam jumlah yang banyak/massal baik panjang maupun pendek.

d) Mesin Gerinda Silindris Universal

Sesuai namanya, mesin gerinda jenis ini mampu untuk menggerinda benda kerja dengan diameter luar dan dalam baik bentuk silinder

Komponen utama pada mesin gerinda silindris sebagai berikut :

1) Kepala Utama

Bagian kepala utama merupakan komponen yang menghasilkan gerak putar batu gerinda.

2) Spindel Utama Benda Kerja (*workhead*)

Bagian spindel utama merupakan komponen yang mengatur kecepatan putar dan pencekaman benda kerja.

3) Kaki Mesin

Bagian kaki mesin berfungsi sebagai pendukung mesin.

4) Panel Kontrol

Bagian panel kontrol merupakan komponen pengatur proses kerja mesin.

#### 5) Meja Bawah

Bagian meja bawah merupakan komponen berfungsi sebagai dudukan meja atas.

#### 6) Meja Atas

Bagian meja atas merupakan bagian yang berfungsi sebagai tempat dudukan kepala lepas di spindel utama benda kerja dan dapat diatur sudutnya.

#### 7) Kepala Lepas (*tailstock*)

Bagian kepala lepas merupakan komponen yang menyangga benda kerja pada pencekaman di antara dua senter.

#### 8) Perlengkapan Pendingin

Bagian perlengkapan pendingin merupakan komponen yang berfungsi sebagai tempat pengatur aliran cairan pendingin.

Perlengkapan Mesin Gerinda Silindris terdiri dari:

##### a. Cekam Rahang Tiga

Cekam rahang tiga universal ini digunakan untuk mencekam benda kerja pada saat penggerindaan. Cekam ini dihubungkan langsung dengan motor penggerak.





Gambar 2.6 Cekam Rahang Tiga

b. *Collet*

*Collet* pada mesin gerinda silinder berfungsi untuk mencekam benda kerja dengan permukaan yang halus.



Gambar 2.7 *Collet*

c. *Face Plate*

*Face plate* pada mesin gerinda silinder digunakan untuk menggerinda permukaan diameter dalam benda kerja. *Face plate* juga bisa berfungsi sebagai pengganti ragum (*chuck*).



Gambar 2.8 *Face Plate*

d. Pembawa (*lathe dog*)

Pembawa pada mesin gerinda silindris digunakan untuk mencekam benda kerja pada pencekaman di antara dua senter.



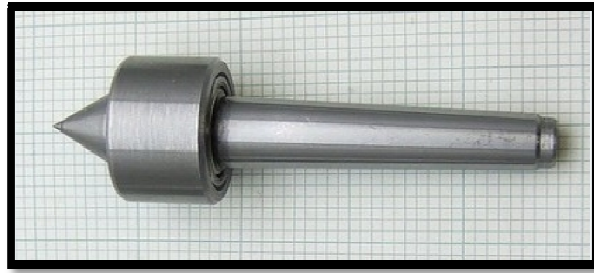
Gambar 2.9 *Lathe dog*

e. Senter Dengan Ulir

Pada mesin gerinda silinder alat ini berfungsi sebagai senter penyangga dan dipasang pada spindel utama benda kerja untuk pencekaman di antara dua senter.

f. Senter Tanpa Ulir

Senter tanpa ulir ini berfungsi sebagai penumpu benda kerja.



Gambar 2.10 Senter Tanpa Ulir

g. Cekam Magnet

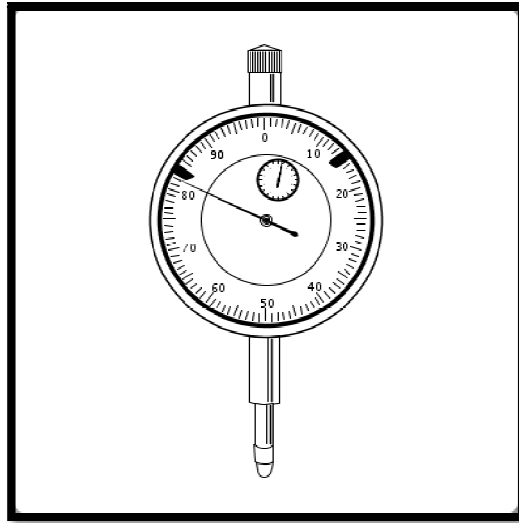
Cekam magnet pada mesin ini berfungsi untuk mengikat benda kerja berdiameter agak besar tetapi pendek. Cekam magnet ini mempunyai prinsip kerja yang hampir sama dengan meja pada mesin gerinda datar.



Gambar 2.11 Cekam Magnet

h. *Dial Indicator*

*Dial indicator* pada mesin ini digunakan untuk mengoreksi kemiringan meja mesin.



Gambar 2.12 *Dial Indicator*

i. Penyangga Tetap (*fix steady*)

Penyangga tetap ini berfungsi untuk menumpu benda kerja yang cukup panjang, pada saat proses penggerindaan.

j. Pengasah Batu Gerinda (*dresser*)

*Dresser* digunakan untuk mengasah batu gerinda. *Dresser* ada dua macam, yaitu *dresser* dengan intan tunggal dan *dresser* dengan butiran intan yang disatukan.

Perhitungan teoritis pada mesin gerinda silindris :

a. Menghitung kecepatan putar batu gerinda

$$n = \frac{V_c \times 1.000 \times 60}{\pi \times d} (\text{rpm}); \text{ (Widarto, 2008:278 )}$$

Keterangan :

$n$  = Kecepatan putar (rpm)

$V_c$  = Kecepatan potong (m/detik)

$d$  = Diameter batu gerinda (mm)

- b. Menghitung kecepatan putar benda kerja

$$n_w = \frac{V_w \times 1000}{\pi \times d} \text{ (Rpm); (Widarto, 2008:278)}$$

Keterangan :

$n_w$  = Kecepatan putar benda kerja (rpm)

$V_w$  = Kecepatan potong benda kerja (m/min)

$d$  = Diameter batu gerinda (mm)

- c. Menghitung kecepatan gerak meja (*feeding*)

$$L_s = n_w \times s \text{ (Widarto, 2008:279)}$$

Keterangan :

$L_s$  = Kecepatan gerak meja (m/min)

$n_w$  = Kecepatan putar benda kerja (rpm)

$s$  = Kecepatan pemotongan setiap putaran benda kerja (m/put)

#### 4) Mesin Gerinda Datar

Penggerindaan datar adalah suatu teknik penggerindaan yang mengacu pada pembuatan bentuk datar, bentuk dan permukaan yang tidak rata pada sebuah benda kerja yang berada di bawah batu gerinda yang berputar. Pada umumnya mesin gerinda digunakan untuk penggerindaan permukaan yang meja mesinnya bergerak horizontal bolak-balik. Benda kerja dicekam pada kotak meja magnetik, digerakkan maju mundur di bawah batu gerinda. Meja pada mesin gerinda datar dapat dioperasikan secara manual atau otomatis.



Gambar 2.13 Mesin Gerinda Datar

Berdasarkan sumbu utamanya, mesin gerinda datar dibagi menjadi 4 macam:

- a. Mesin Gerinda Datar Horizontal Dengan Gerak Meja Bolak-Balik

Mesin gerinda ini digunakan untuk menggerinda benda-benda dengan permukaan rata dan menyudut.

- b. Mesin Gerinda Datar Horizontal Dengan Gerak Meja Berputar

Mesin gerinda jenis ini dipergunakan untuk menggerinda permukaan rata poros.

- c. Mesin Gerinda Datar Vertical Dengan Gerak Meja Bolak-Balik

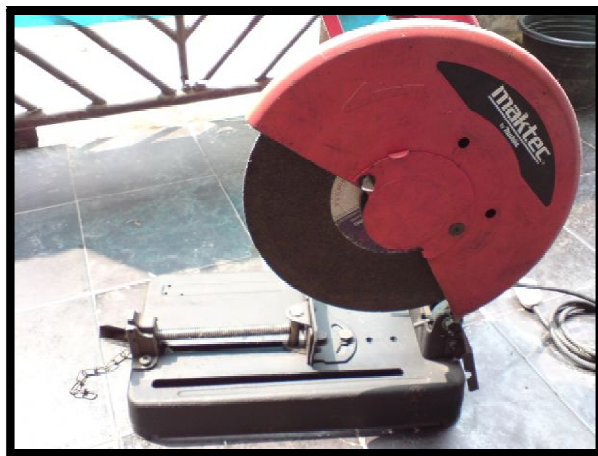
Mesin gerinda jenis ini digunakan untuk menggerinda benda-benda yang memiliki permukaan rata, lebar, dan menyudut.

- d. Mesin Gerinda Datar Vertical Dengan Gerak Meja Berputar

Mesin gerinda jenis ini dipergunakan untuk menggerinda permukaan rata poros.

### 5) Mesin Gerinda Potong

Pemotongan dengan gerinda potong ini menggunakan batu gerinda sebagai alat potong. Proses kerja pemotongan dilakukan dengan menjepit material pada ragum mesin gerinda. Selanjutnya batu gerinda dengan putaran tinggi digesekan ke material. Kapasitas pemotongan yang dapat dilakukan pada mesin gerinda ini hanya terbatas pada pemotongan bahan berbentuk profil-profil. Bahan berbentuk profil-profil ini diantaranya pipa, pelat strip, besi siku, pipa *stalbush* dan sebagainya. Pada proses pembuatan pisau pencacah pada mesin pencacah rumput secara kontinyu, alat ini digunakan untuk memotong pipa sebagaiudukan pisau putar .



Gambar 2.14 Mesin Gerinda Potong

### 6) Macam-Macam Batu Gerinda

Fungsi dari batu gerinda berbeda-beda dalam pemakaiannya, berikut fungsi dari beberapa jenis batu gerinda :

- a. *Flat wheels*, untuk melakukan penggerindaan alat-alat potong seperti *handtap*, *countersink*, mata bor, dan sebagainya.

- b. *Cup wheels*, untuk melakukan penggerindaan alat-alat potong seperti cutter, pahat bubut, dan sebagainya.
- c. *Dish grinding wheels*, untuk melakukan penggerindaan profil pada cutter.
- d. *Shaped grinding wheels*, untuk memotong alat potong ataupun material yang sangat keras, seperti HSS, material yang sudah mengalami proses *heat treatment*.
- e. *Cylindrical grinding wheels*, untuk melakukan penggerindaan diameter dalam suatu jenis produk.

#### **b. Mesin Gurdi (*Drill*)**

Gurdi adalah sebuah alat potong yang ujungnya berputar dan memiliki satu atau beberapa sisi potong dan galur yang berhubungan kontinu disepanjang badan gurdi. Galur ini yang dapat lurus atau *helix*, disediakan untuk memungkinkannya lewatnya serpihan atau fluida pemotong. Meskipun gurdi pada umumnya memiliki dua galur tetapi mungkin juga digunakan tiga atau empat galur, maka gurdi dikenal sebagai penggurdi inti. Penggurdi semacam ini tidak dipakai untuk memulai sebuah lubang, tetapi untuk meluaskan lubang atau menyesuaikan lubang yang telah digurdi atau diberi inti. Mesin yang digunakan untuk proses gurdi adalah mesin gurdi/ *drilling machine*. Proses pembuatan lubang bisa dilakukan untuk satu pahat saja atau dengan banyak pahat. Dalam produksi pemesinan, sebagian besar lubang dihasilkan dengan menggunakan mesin gurdi. (Daryanto, 2011:151)





Gambar 2.15 Mesin Gurdi (*Drill*)

Perhitungan yang dipakai dalam penggurdian antara lain :

- 1) Kecepatan potong

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ (m/min); (Widarto, 2008:228)}$$

Keterangan :

$V$  = Kecepatan potong (m/min).

$d$  = Diameter gurdi (mm).

$n$  = Putaran poros utama (r/min).

- 2) Kecepatan makan

$$v_f = f_z \cdot n \cdot z ; z = 2 \text{ (mm/ min); (Widarto, 2008:230)}$$

Keterangan :

$v_f$  = Kecepatan makan (mm/ min)

$f_z$  = Gerak makan permata potong (mm/ r)

$z$  = Jumlah mata potong

$n$  = Putaran poros utama (r/ min)

3) Dalamnya Penggurdian

$$L = l + 0,3d \text{ (mm); (Widarto, 2008: 230)}$$

Keterangan :

$L$  = Dalamnya penggurdian (mm)

$l$  = Jarak ujung mata bor sampai batas akhir penggurdian

$d$  = Diameter mata bor (mm)

4) Waktu Pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{vf} \text{ (min); (Widarto, 2008:230)}$$

Keterangan :

$t_c$  = Waktu pemotongan (min)

$l_t$  = Dalamnya penggurdian (mm)

$vf$  = Kecepatan makan (mm/ min) =  $f_z \cdot n \cdot z$

**c. Mesin Las Busur Listrik**

Pada proses menyatukan bagian mata pisau pencacah pada pipa digunakan sambungan las. Mengelas adalah suatu cara menyambung dua bagian logam secara permanen dengan menggunakan tenaga panas. Tenaga panas ini diperlukan untuk mencairkan bahan dasar yang akan disambung dan kawat las sebagai bahan pengisi.

Pada proses pembuatan pisau pencacah mesin pencacah rumput ini menggunakan las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*). Las busur listrik adalah cara pengelasan dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panasnya. Beberapa macam proses las yang termasuk pada

kelompok las listrik adalah las listrik elektroda karbon, las listrik dengan elektroda berselaput, las listrik TIG (*Tungsten Inert Gas*), las listrik MIG (*Metal Inert Gas*), dan las listrik busur rendam (Submerged). Mesin las busur listrik terdiri dari transformator, pengatur arus, kabel elektroda dan kabel masa. Elektroda yang digunakan adalah elektroda batangan dengan lapisan *fluk*. Dalam proses pembuatan pisau pada mesin pencacah pakan ternak elektroda yang digunakan ialah elektroda *Kobe Steel* seri RB 26 *American Welding Society elektroda* 6013 (AWS. E 6013).

Perlengkapan keselamatan kerja las antara lain: Pakaian Kerja, Sepatu Kerja, Apron Kulit/Jaket las, Sarung Tangan Kulit, Helm/Kedok las, Topi kerja, Masker Las. Alat bantu pengelasan SMAW yang digunakan: Alat-alat ukur (mistar baja, siku, dsb), penitik, penggores, Palu Terak, Ragum kerja, Landasan, Sikat baja. (Maman Suratman, S.Pd, 2011:11 & 12)



Gambar 2.16 Mesin Las Busur Listrik



Gambar 2.17 Elektroda

Keterangan spesifikasi-spesifikasi elektroda dapat dilihat pada Table 2.3

Tabel 2.3 Spesifikasi elektroda terbungkus dari baja lunak  
(Wiryosumarto & Okumura, 2008 : 14)

Kekuatan tarik terendah E60 setelah dilaskan adalah 60000 psi atau 42,2 kg/mm<sup>2</sup>)

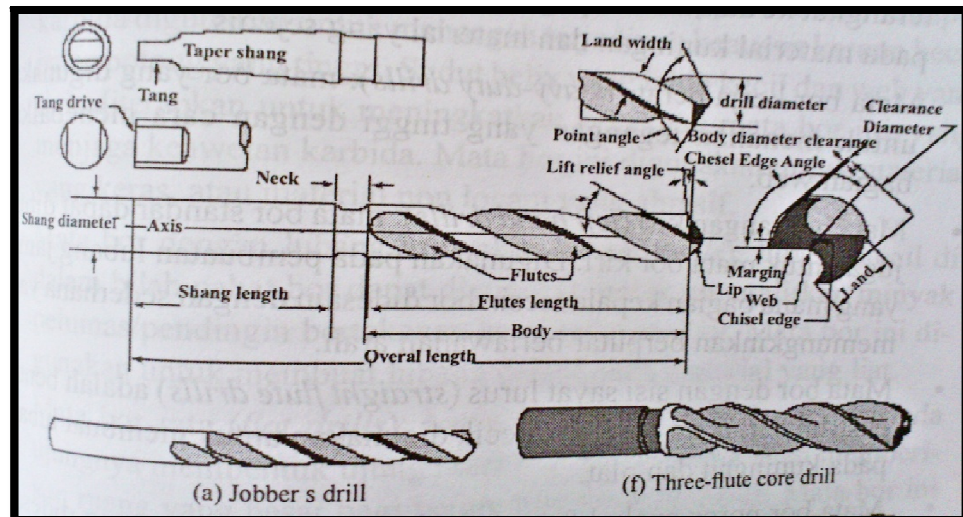
Klasifikasi AWS - ASTM	Jenis Fluks	Posisi pengelasan	Jenis Listrik	Kekuatan tarik (kg/mm <sup>2</sup> )	Kekuatan luluh (kg/mm <sup>2</sup> )	Perpan- jangan (%)
E6010	Natrium selulosa tinggi	F, V, OH, H	DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E6011	Kalium selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC/DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E6012	Natrium titania tinggi	F, V, OH, H	AC/DC polaritas lurus	47,1	38,7	17
E6013	Kalium titania tinggi	F, V, OH, H	AC/DC polaritas ganda	47,1	38,7	17
E6020	Oksida besi tinggi	H-S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25
E6027	Serbuk besi, oksida besi	H-S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25

Keterangan : F = datar, V = vertikal, OH = atas kepala, H = horizontal, H-S = horizontal las sudut

## 2. Peralatan yang Digunakan

### a. Mata Bor

Mata bor yang kebanyakan dipakai ialah jenis *twist drill*. Mata bor terbuat dari *Tool Steel (TS)* dan *High Speed Steel (HSS)*. Sedang untuk mengebor benda kerja yang sangat keras dipakai mata bor yang terbuat dari *Carbide*. Pada proses pengeboran pipa sebagaiudukan pisau putar menggunakan mata bor Ø 8 mm. (Widarto, 2008: 212 & 213)



Gambar 2.18 Bagian-bagian mata bor

### b. Gunting Baja

Gunting baja berfungsi untuk memotong baja dalam ukuran maksimal Ø8-10 mm dan tebal maksimal 5-6 mm.



Gambar 2.19 Gunting Baja

### c. Ragum Bor

Ragum bor berfungsi memegang benda kerja yang tidak dapat dipegang oleh tangan karena gaya pemotongan yang semakin besar. (John Stefford, 1999:82)



Gambar 2.20 Ragum Bor

d. Kikir Bundar

Kikir bundar berfungsi untuk mengikir permukaan lengkung, meluaskan lubang. Ukuran panjangnya 100 mm sampai 500 mm. Pada proses pembuatan pisau pencacah, kikir bundar digunakan untuk merapikan sambungan las yang bentuknya kurang sempurna. (John Stefford, 1999:25)

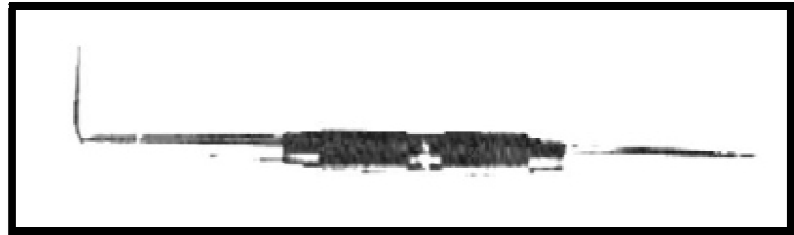


Gambar 2.21 Kikir Bundar

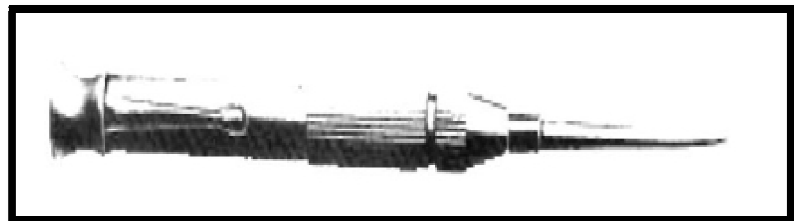
e. Penggores

Penggores (Scriber) adalah alat yang digunakan untuk menggores benda kerja (logam) sebagai persiapan untuk dikerjakan atau sebagai ganti pensil ketika ingin menggambar diatas kertas.

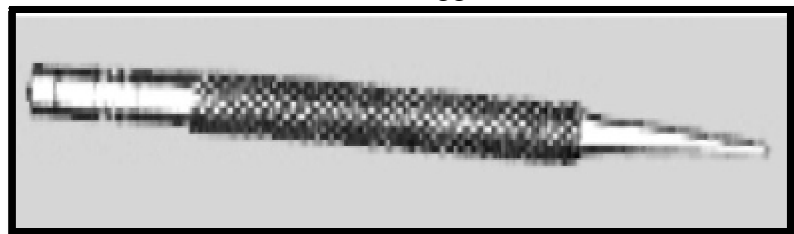
Penggores dibuat dari baja karbon tinggi, disepuh-keras, dan dimudakan. Ada 3 jenis penggores yang sering digunakan penggores teknik (gambar 2.22), penggores saku (gambar 2.23), dan penggores mekanik (gambar 2.24). (John Stefford, 1999:17)



Gambar 2.22 Penggores Teknik



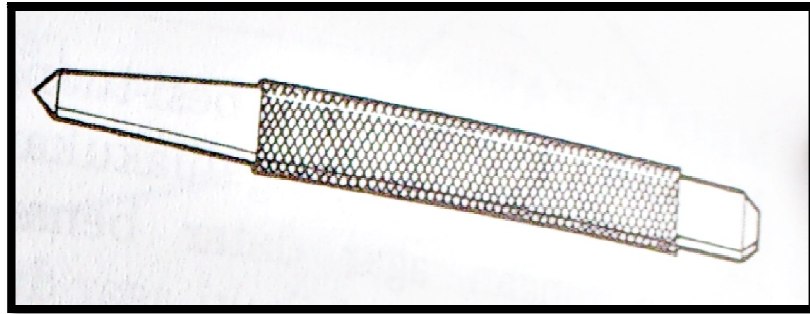
Gambar 2.23 Penggores Saku



Gambar 2.24 Penggores Mekanik

f. Penitik

Penitik dibuat dari baja karbon tinggi, disepuh-keras, dan dimudakan. Titik matanya mempunyai sudut  $90^\circ$ . Kepalanya dibiarkan lunak agar dapat menahan pukulan palu. . (John Stefford, 1999:15)



Gambar 2.25 Penitik

g. Palu Keras

Palu digunakan untuk memukul benda kerja pada pekerjaan memahat, mengeling, membengkok, dan sebagainya. Palu dibuat dari baja karbon tinggi, disepuh-keras, dan dimudakan sampai berwarna jerami pada muka dan puncanya saja. Pada proses pembuatan pisau mesin pencacah runput palu digunakan untuk pengepasan mata pisau saat proses pengelasan. (John Stefford, 1999:29)



Gambar 2.26 Palu Keras

h. Palu Terak

Digunakan untuk membersihkan terak pada hasil pengelasan las busur. (John Stefford, 1999:29)

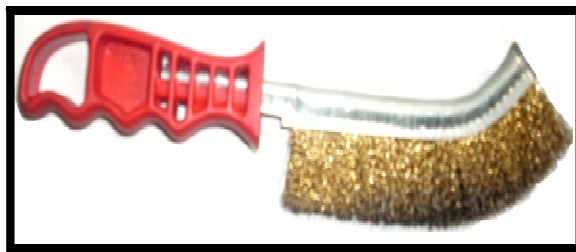




Gambar 2.27 Palu Terak

i. Sikat Baja

Sikat baja digunakan untuk membersihkan sisa terak yang masih menempel yang tidak bisa dilakukan menggunakan palu terak, atau bisa juga untuk membersihkan hasil pengelasan agar rigi-rigi las terlihat.



Gambar 2.28 Sikat Baja

### 3. Instrumen yang Digunakan

a. Penggaris Siku

Penggaris siku adalah alat yang digunakan untuk mengukur kerataan benda kerja dan membuat sudut  $90^\circ$ . Cara menggunakannya adalah dengan menempatkan siku tegak lurus dengan benda kerja, kemudian dilihat permukaan benda apakah sudah rata atau siku-siku dengan cara menggerakkan penggaris siku ini kedepan dan kebelakang.

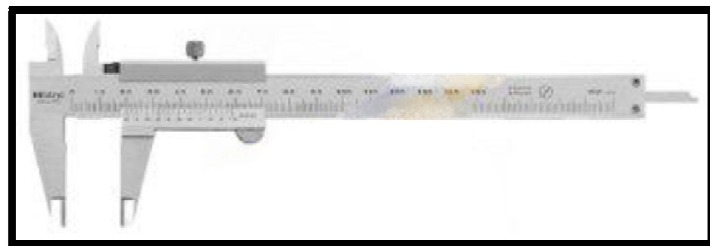
Apabila masih terlihat lubang pada permukaan benda tersebut berarti permukaan tersebut belum rata. Pada proses pembuatan pisau mesin pencacah pakan ternak penggaris siku digunakan untuk membentuk sudut  $90^\circ$  mata pisau terhadap pipa. (John Stefford, 1999:18)



Gambar 2.29 Penggaris Siku

b. Jangka Sorong

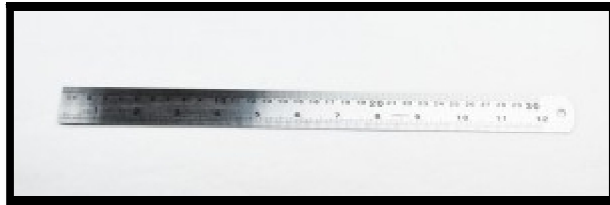
Jangka sorong atau mistar insut adalah alat ukur presisi, yang dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi dengan tingkat ketelitian 0.02, 0.05, 0.01 mm. Alat ini mampu untuk mengukur diameter luar, diameter dalam dan ketinggian dengan menggunakan rahang-rahang yang ada. Perkembangan jangka sorong semakin maju dengan adanya jangka sorong jarum (*dial*) dan jangka sorong digital. (John Stefford, 1999:21)



Gambar 2.30 Jangka Sorong

c. Penggaris

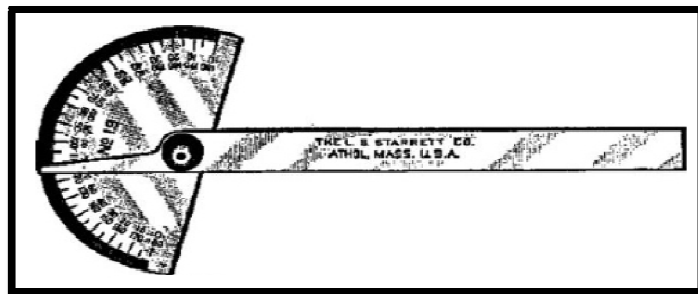
Penggaris yang digunakan adalah penggaris baja berfungsi untuk mengukur panjang. (John Stefford, 1999:15)



Gambar 2.31 Penggaris

d. Busur Derajat

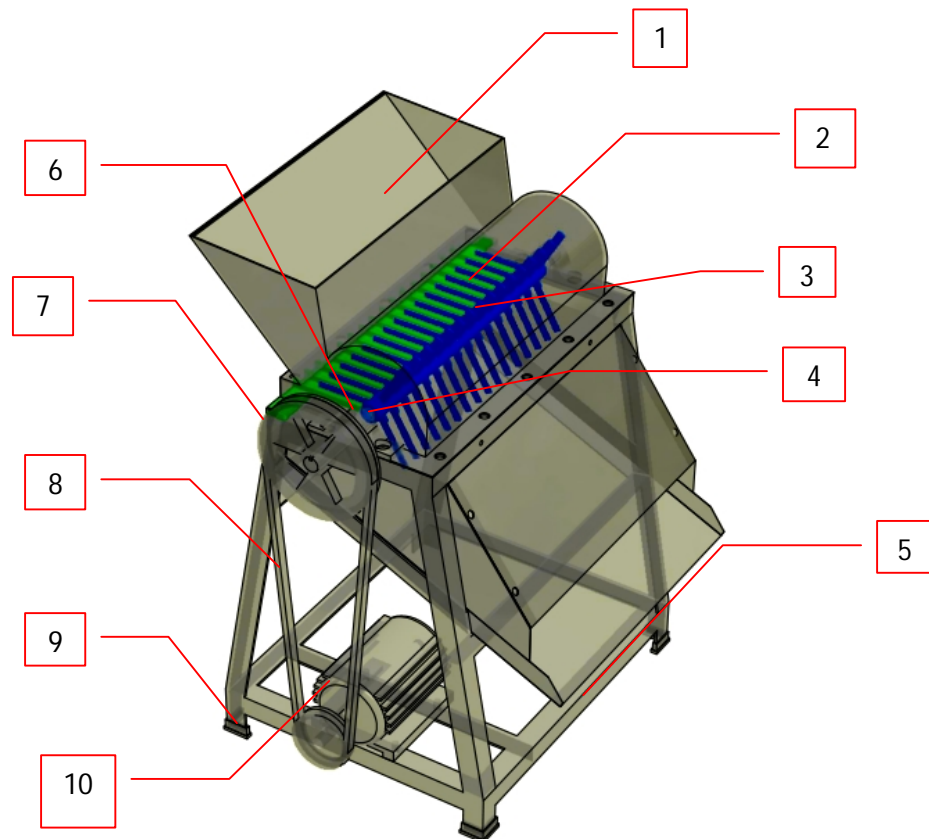
Busur derajat digunakan untuk mengukur dan menentukan sudut. Busur yang digunakan biasanya terbuat dari baja stainless steel dengan tujuan agar tahan terhadap korosi. (John Stefford, 1999:20)



Gambar 2.32 Busur Derajat

## E. Gambaran Produk yang Akan Dibuat

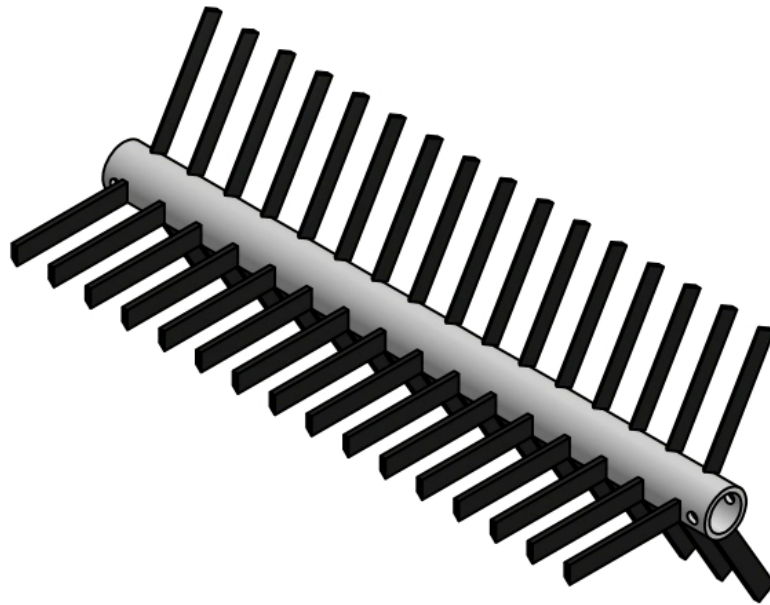
### 1. Gambaran Teknologi



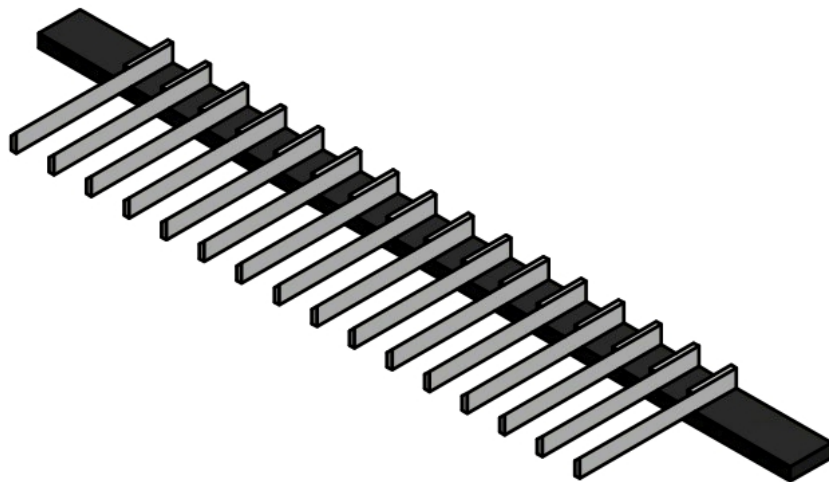
Gambar 2.33 Mesin Pencacah Rumput Sistem Kontinyu

Keterangan :

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1. <i>Casing</i> | 6. Bantalan       |
| 2. Pisau Tetap   | 7. <i>Pulley</i>  |
| 3. Pisau Putar   | 8. <i>V-belt</i>  |
| 4. Poros         | 9. Alas Rangka    |
| 5. Rangka        | 10. Motor Listrik |



Gambar 2.34 Pisau Putar



Gambar 2.35 Pisau Tetap

## 2. Prinsip Kerja Mesin

Prinsip kerja dari mesin pencacah rumput sistem kontinyu ini adalah, ketika tombol *ON* ditekan, motor listrik akan menggerakkan bagian tranmisi berupa *V-belt* dan *pulley* yang langsung dihubungkan dengan poros utama. Poros utama akan mengerakkan pisau putar yang memiliki fungsi utama mencacah rumput. Rumput yang dimasukkan melalui corong masukan akan langsung tercacah menjadi ukuran 1 – 3 cm.

Hasil cacahan yang belum mencapai ukuran tersebut akan tercacah kembali sebab belum bisa melewati saringan. Hasil cacahan yang telah mencapai ukuran tersebut akan melewati saringan dan jatuh pada corong keluaran.

### **3. Cara Pengoperasian Mesin**

Langkah kerja untuk mengoperasikan mesin pencacah rumput sistem kontinyu adalah sebagai berikut:

1. Siapkan bahan baku pakan ternak yang akan dicacah.
2. Hidupkan motor listrik dengan menghubungkan steker ke stop kontak, kemudian tekan tombol *ON* pada saklar pada mesin.
3. Masukkan bahan baku melalui corong masukan.
4. Cacahan akan keluar melalui corong keluaran.
5. Ketika proses pencacahan telah selesai tekan tombol *OFF* untuk mematikan mesin dan bersihkan mesin dari sisa cacahan yang masih tertinggal dalam corong keluaran dengan membuka tutup corong keluaran.